

Propuesta para el estudio de la estructura espacial de los asentamientos poblacionales en áreas rurales mediante el uso de los sistemas de información geográfica	Título
Oliveros Blet, Arnoldo - Autor/a;	Autor(es)
Novedades en Población (Año 1 no. 1 2005)	En:
La Habana	Lugar
CEDEM, Centro de Estudios Demográficos	Editorial/Editor
2005	Fecha
	Colección
Zonas rurales; SIG - Sistemas de Información Geográfica; Asentamientos humanos; Cuba;	Temas
Artículo	Tipo de documento
"http://biblioteca.clacso.edu.ar/Cuba/cedem-uh/20100516020627/Propuesta_para_el_estudio.pdf"	URL
Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas 2.0 Genérica http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/deed.es	Licencia

**Segui buscando en la Red de Bibliotecas Virtuales de CLACSO**

<http://biblioteca.clacso.edu.ar>

**Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO)**

**Conselho Latino-americano de Ciências Sociais (CLACSO)**

**Latin American Council of Social Sciences (CLACSO)**

[www.clacso.edu.ar](http://www.clacso.edu.ar)



Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales  
Conselho Latino-americano de Ciências Sociais  
Latin American Council of Social Sciences





# NOVEDADES EN POBLACIÓN

REVISTA ESPECIALIZADA EN TEMAS DE POBLACIÓN

Año 1

Número 1

enero-junio 2005

**“DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS CIENTÍFICOS:  
DE LA NECESIDAD A LA REALIDAD”**

---

## NOVEDADES EN POBLACIÓN

### **DIRECTORA:**

*Dra. Otilia Barros Díaz*

### **DIRECTORA EJECUTIVA:**

*Dra. María Elena Benítez Pérez*

### **EDITORIA JEFA:**

*Lic. Yolanda Morejón Bravo*

### **EDICIÓN Y DISEÑO:**

*Irma Muñoz Vértices*

### **WEBMASTER:**

*Lic. Alejandro Sánchez Ravelo*

### **CONSEJO ASESOR DEL NÚMERO:**

*Dra. María Elena Benítez Pérez*

*Dra. Sonia I. Catasús Cervera*

*Dr. Raúl Hernández Castellón*

*Dra. Norma Montes Rodríguez*

### **REDACCIÓN:**

*Centro de Estudios Demográficos  
de la Universidad de La Habana  
Avenida 41 #2003 e 20 y 22, Playa,  
Ciudad de La Habana..*

*Telefs: 202 81 41*

*202 81 85*

*202 82 61*

*Fax: (537) 204 06 30*

*Email: [biblioteca@cedem.uh.cu](mailto:biblioteca@cedem.uh.cu)*

*Publicación semestral especializada en temas de  
población. Los artículos publicados en esta revista  
poseen la aprobación del Consejo Científico del  
CEDEM y son un reflejo del punto de vista de los  
autores.*

*ISSN: en tramitación*

### **CARTA DE LA DIRECTORA:**

El Centro de Estudios Demográficos (CEDEM) es una institución de investigación, formación, capacitación y difusión de todo aquello relacionado con la población. Perteneció a la Universidad de La Habana, Cuba. Fue creado el 9 de febrero de 1972, y desde sus inicios tiene entre sus objetivos fundamentales la enseñanza académica de la demografía y las interrelaciones entre población y desarrollo, la investigación sobre la población como categoría demográficamente identificable y la información científica relacionada con estas temáticas.

El CEDEM se ha consolidado como un centro de excelencia académica e investigativa, lo que ha sido reconocido por la comunidad científica tanto nacional como internacional. Cuenta con un claustro de profesores e investigadores de alto nivel científico, de los cuales, el 87,5 % ha alcanzado el grado de Doctor o Master. Dispone del uso de las nuevas tecnologías en su equipamiento y de una biblioteca especializada con bibliografía actualizada en temas demográficos.

La difusión de los resultados de investigación resulta siempre de gran importancia porque cierra el círculo deseado para cualquier trabajo. Por eso, nos complace celebrar el aniversario XXIII de la creación del CEDEM, con la publicación del primer número de la Revista Especializada en Temas de Población. Los invitamos a su lectura. Confiamos sirva de ejemplo de cómo trabajamos en CEDEM.

Nos interesa mucho su opinión y los invitamos a publicar con nosotros. Contáctenos:

**CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRAFICOS  
UNIVERSIDAD DE LA HABANA**

**Avenida # 41 N° 2003, esquina a 20.  
Municipio Playa. Ciudad de La Habana, Cuba**

**Teléfonos: (537) 202-8141, 202-8185, 202-8261  
E-mail: [biblioteca@cedem.uh.cu](mailto:biblioteca@cedem.uh.cu)**

## **"Propuesta para el estudio de la estructura espacial de los asentamientos poblacionales en áreas rurales mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica"**

Autor: MSc. Arnoldo Oliveros Blet  
Facultad de Geografía  
Universidad de La Habana  
E-mail: [aoliveros@geo.uh.cu](mailto:aoliveros@geo.uh.cu)

### **Resumen**

En el presente trabajo se realiza una reflexión sobre las potencialidades que brindan los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el estudio de los Sistemas de Asentamientos, específicamente en los espacios rurales. Esta temática ha sido tradicionalmente abordada en los estudios de planificación regional y urbana; la diferencia fundamental esta asociada a la propuesta de asumir estas investigaciones con herramientas novedosas (SIG) que facilitan la obtención de resultados de manera eficiente. El proceso de implementación de estos sistemas parte de un análisis teórico de la problemática fundamental, las formas y maneras de estudiarlo, principalmente la necesidad de la utilización de medidas cuantitativas que acerquen a los especialistas a un conocimiento del fenómeno. Los aspectos antes mencionados son abordados de forma previa y resumida de manera que en su conjunto puedan conformar los presupuestos teóricos fundamentales para el diseño y la implementación de un Sistema de Información Geográfica que permita realizar el estudio y análisis de la estructura espacial del Sistemas de Asentamientos poblacionales en espacios rurales.

### **Consideraciones iniciales**

El estudio de la estructura espacial de los asentamientos en áreas rurales posee gran significación como parte del conocimiento más profundo de todos los procesos que se generan en el espacio rural, que sin dudas, están estrechamente vinculados a la forma en que la población ocupa el espacio y a todas las interrelaciones que en este espacio se generan.

Para el caso de Cuba, estos estudios adquieren una connotación especial por cuanto se establece como premisa que el Sistema de Asentamientos debe funcionar como la articulación entre la distribución territorial de las fuerzas productivas, la estructuración territorial de los Sistemas de Servicios Sociales y el Hábitat, de forma tal que se asegure la elevación constante del nivel y del modo de vida. (González, 1989). De esta manera,

con el conocimiento de la estructura y dinámica del Sistema de Asentamientos, se facilitan las acciones orientadas a establecer políticas de desarrollo urbano y regional, acorde con los objetivos sociales, económicos y políticos del estado.

El presente trabajo tiene como objetivo fundamental reflexionar sobre el estudio de la estructura espacial de los asentamientos poblacionales en las áreas rurales, utilizando como herramienta fundamental para este propósito a los Sistemas de Información Geográfica.

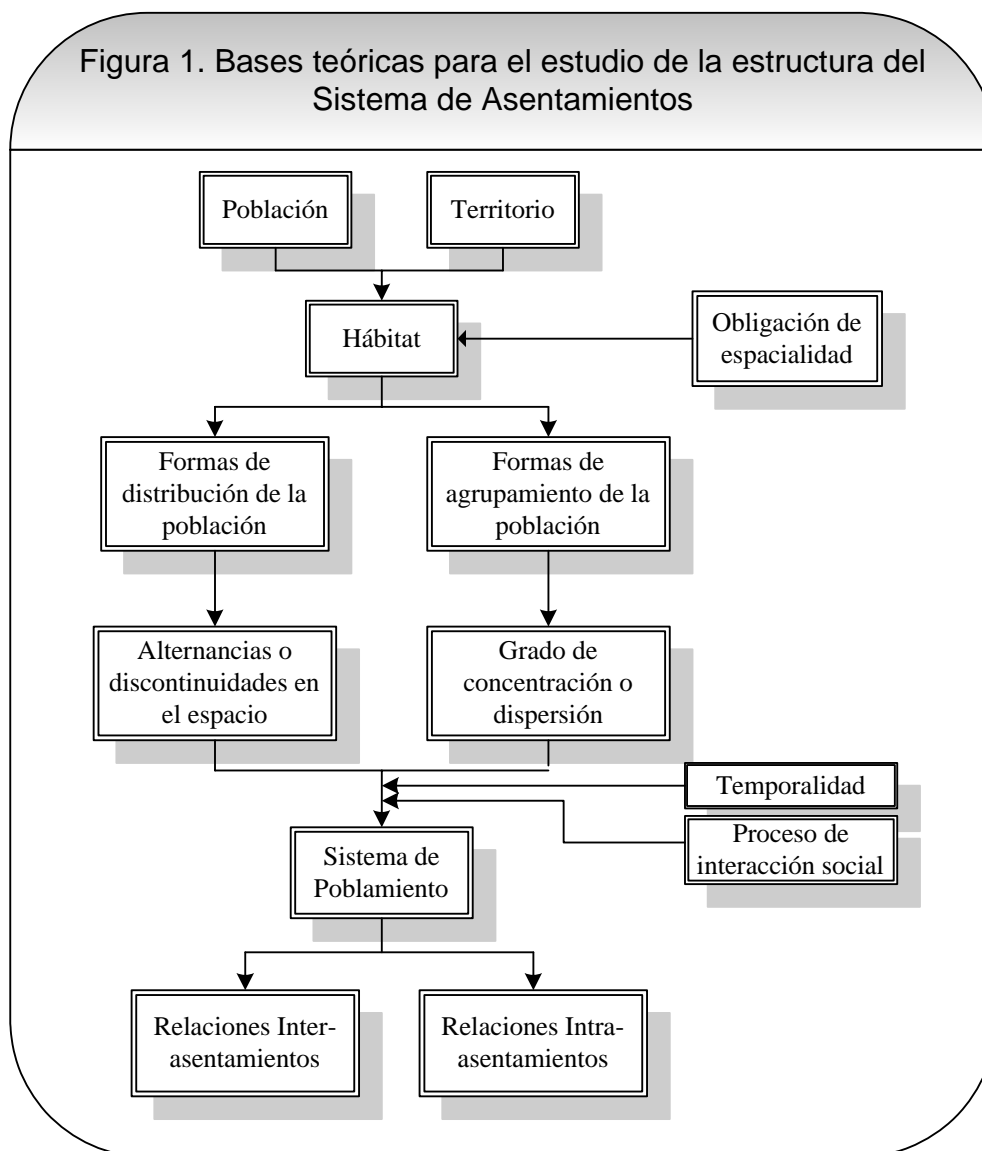
Estas investigaciones poseen gran actualidad y novedad tomando en consideración que la incorporación de las herramientas informáticas, y especialmente los Sistemas de Información Geográfica (SIG), brindan alternativas eficientes a la hora de controlar los enormes flujos de información que se generan hoy día, lo que permite, en última instancia, la toma de decisiones con significativos beneficios en los resultados finales, tanto desde el punto de vista temporal como desde el cualitativo, sin perder de vista la dimensión espacial de los fenómenos objeto de estudio. Estos beneficios son realmente notables cuando se trata de información referente a la población y a los asentamientos en el ámbito regional debido al volumen y a la dinámica temporal en los cambios de esta información, exigiéndose una constante actualización y análisis de los datos.

En el contexto nacional, las aplicaciones prácticas en el tratamiento de información con origen censal son bastante escasas, con desventaja respecto a las aplicaciones que asumen el estudio de fenómenos con estrecha vinculación al medio físico-natural. Por esta razón, el desarrollo de investigaciones de este tipo, en las condiciones de nuestro país, puede asumirse como una experiencia importante y necesaria.

### **Bases teóricas y propuesta para la concepción del SIG**

El análisis de los fenómenos relacionados con la población y los asentamientos en el espacio rural, independientemente de las herramientas y medios que se utilicen, debe partir del análisis teórico de la conformación de los Sistemas de Poblamiento, que no son más que el resultado de determinadas interrelaciones que se establecen en un espacio; manifestado como una estructura y que en dependencia de los objetivos de los investigadores y la consideración tomada en cuenta respecto a magnitud de los desplazamientos que entre estos se realizan, pueden estudiarse desde dos puntos de vista diferentes: intra-asentamientos y/o inter-asentamientos (ver Figura 1).

Los estudios de los asentamientos poblacionales desde la perspectiva regional están incluidos fundamentalmente en el segundo nivel anteriormente planteado y, aunque en ocasiones se reducen a estudios intra e inter-urbanos, implican mucho más que el análisis de la ciudad o el asentamiento como único objeto de estudio.



Fuente: Elaborado por el autor.

La forma en que se estructuran los asentamientos se manifiesta en el número y tamaño de estos, así como su ubicación en el territorio (sea de manera uniforme, en concentraciones, dispersos, etc.), las distancias entre ellos, las distancias hasta los centros urbanos y los centros de jerarquía superior, además, su estructura jerárquica. Como primer paso para conocer esta estructura, es necesario definir la manera en que se deben abordar los estudios de la estructura espacial del Sistema de Poblamiento y

de sus relaciones inter-asentamientos. Se puede concluir que no existe una manera única para afrontar estos estudios pero sí existen una serie de elementos que se consideran indispensables. Generalmente las investigaciones inter-asentamientos se suelen realizar tomando como base el cálculo de un conjunto de indicadores e índices muy bien desarrollados por diferentes autores y que persiguen los siguientes objetivos:

1. Caracterización poblacional de la región o territorios que sirven como soporte al estudio.
2. Determinación de la jerarquía de los asentamientos poblacionales que conforman el sistema.
3. Determinación de la Jerarquía Funcional de los asentamientos poblacionales que conforman el sistema.
4. Identificación de las relaciones funcionales que se establecen en el sistema de asentamientos determinado por dicha región.

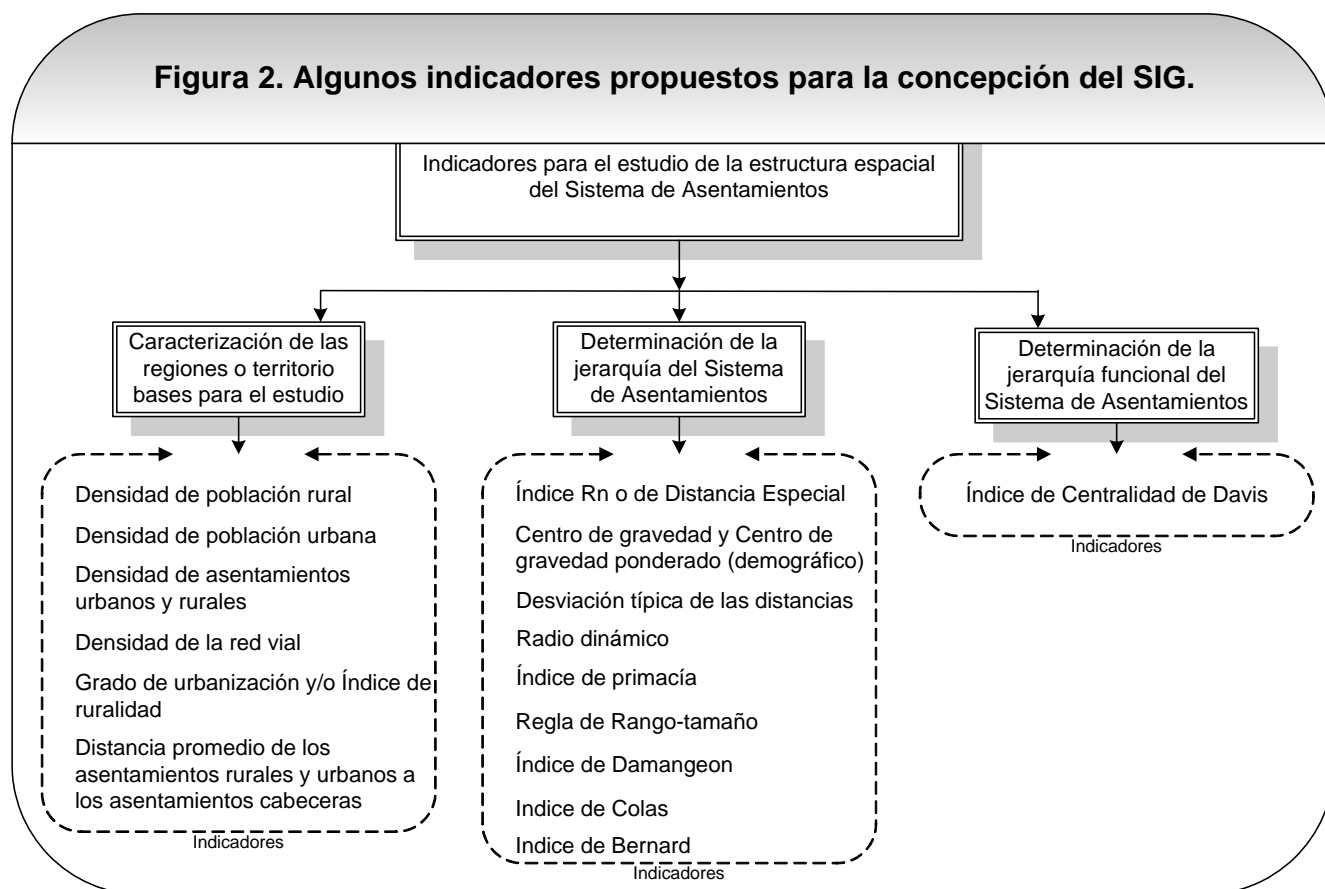
Los tres (3) primeros de estos objetivos se convierten en los criterios iniciales propuestos para el estudio de los asentamientos en espacios rurales mediante los SIG, puesto que con ellos es posible, luego, llevar a cabo la identificación de las relaciones funcionales que se establecen entre ellos.

En la primera fase debe ser caracterizada la región o territorios objeto de estudio, tomando en cuenta las particularidades de la forma en que la población ocupa el espacio, (número de población que habita o se agrupa en asentamientos, población que se considera dispersa) así como los índices asociados; algunos autores manejan el concepto de “morfología” al hacer referencia a estos análisis.

Posteriormente se procede a la utilización de otros indicadores que manifiesten la manera en que estos asentamientos se articulan entre sí y su ubicación en un sistema jerárquico, permitiendo definir claramente su posición dentro del Sistema de Asentamientos. Estos últimos poseen un mayor grado de complejidad debido a las variables que se toman en consideración. (Ver figura 2). Entre estas medidas pudieran mencionarse al Índice  $R_n$  o de Distancia Especial, los Centros de Gravedad (geométricos y ponderados), Índice de Primacía, Regla Rango-Tamaño así como los Índices de Colas, Damangeon y Bernard.

Finalmente, como ultima fase en la presente propuesta, se calcula el Índice de Centralidad de Davis para la obtención de la jerarquía funcional de los asentamientos.

Para el cálculo de este último es necesario contar con una base de datos que integre todos los servicios brindados en los asentamientos estudiados.



Fuente: elaborado por el autor a partir de consultas bibliográficas.

La utilización de estos índices requiere la identificación previa de un conjunto de datos, que constituyen la información primaria que debe contener el SIG. De manera general esta información puede agruparse en:

1. Información de base (Asentamientos o núcleos poblacionales, vías de comunicación, áreas de estudio según escala de trabajo, por ejemplo: Distritos Censales, Consejos Populares, municipios, etc.)
2. Datos que caracterizan a la información de base (población total, urbana, rural, dispersa, atributos de las vías de comunicación, inventario de los servicios que se brindan en cada asentamiento o lugar habitado, etc.)



Los dos grandes grupos de información anteriormente mencionadas están estrechamente vinculadas a la creación y disponibilidad de las bases de datos imprescindibles para el funcionamiento correcto de los Sistemas de Información Geográfica, estas son:

1. Las bases de datos espaciales.
2. Las bases de datos asociadas o de atributos.

El grado de espacialidad y variabilidad en el comportamiento de los diferentes elementos y fenómenos sobre la superficie terrestre y su incorporación en los SIG (característica que los hace diferentes del resto de los Sistemas de Manejo de Información) determina el trabajo con las denominadas "entidades geográficas", definidas como objetos sobre la superficie terrestre que son identificables (pueden ser definidos, nombrados y distinguidos), temáticamente caracterizados y espacialmente representados. (Josselin, 1997) (Peuquet, 1990).

Estas entidades constituyen la base y punto de partida de todo el proceso de diseño y creación de un SIG., así como de la estructuración de sus bases de datos (Base de datos espaciales).

A la hora de seleccionar la estructura de datos apropiada para la representación de estas entidades espaciales se enfrenta el problema relacionado con la dificultad para definir y establecer las unidades de observación (Bosque, 1995). En este sentido se pueden diferenciar dos formas de unidades de observación espaciales, las naturales y las artificiales, producto de las propias características de los datos que se observan. En la primera, las naturales, la función locativa es intrínseca a la información (Bosque, 1995) por lo que los límites vienen impuesto de forma natural (ejemplo: suelos, geología, etc.). En la segunda, las artificiales, los límites son determinados de manera arbitraria, en gran medida han sido impuestos por el hombre y no se derivan de la propia naturaleza de la variable medida (Bosque, 1995), por lo que los límites pueden ser modificados a elección del usuario; este es el caso de nuestro trabajo, donde se maneja y se genera información derivada de procesos censales y de interacción social, subordinada a unidades político-administrativas y que su representación en unidades o áreas de escala mayor puede ser muy variable.

Es importante destacar que el proceso de análisis de los resultados brindados por el SIG posee un alto grado de subjetividad y el usuario juega un papel determinante puesto que, en esta fase, el sistema informático nunca podrá suplantar el papel que desempeña el hombre como ente activo en la investigación.

El proceso de implementación del S.I.G. para el estudio de la estructura espacial de los asentamientos poblacionales en áreas rurales debe seguir la metodología de Diseño de Sistemas de Información Geográfica que para este fin han sido desarrolladas por diversos autores (Hudxol and Levinson, 1995) (Donna, 1987) (Dourojeanni, 1996), pero como punto común, en ellas coinciden una serie de pasos o fases de vital importancia para el éxito de la generación de una aplicación sobre Sistemas de Información Geográfica. En estos pasos se persigue dar respuestas a interrogantes relacionadas con los productos finales que debe proveer el sistema, la información que debe estar disponible en él, como será procesada, actualizada y diseminada dicha información, las necesidades de programas, de equipamientos, de personal técnico para operar el sistema y el entrenamiento a futuros usuarios, etc.

Estas fases o pasos pueden ser selectivos en ocasiones, en dependencia de la magnitud del sistema a implementar y las funciones que este cumplirá, además de ser variable la secuencia de las acciones específicas según las prioridades, estrategias y entorno particular de cada caso. (Dourojeanni, 1996)

Las funciones que deberá cumplir el SIG en el caso específico que se trata son divididas, inicialmente, en dos grandes grupos:

1. Funciones relacionadas con los análisis espaciales.
2. Funciones relacionadas con los análisis temáticos.

En el primer (1<sup>er</sup>) grupo se recogen las funciones que implican interrogación directa sobre elementos gráficos (mapas y esquemas) y que dan respuesta a preguntas como: ¿Cuál es la población de un asentamiento o Consejo Popular? ¿Cuáles son las características del municipio, de un Consejo Popular o asentamiento en cuanto a la población dispersa, concentrada en asentamientos o la población rural y la urbana? ¿Qué tipo de servicio se brindan en determinados asentamientos? ¿Qué característica presenta determinada vía de comunicación? ¿Qué distancias separan a los distintos asentamientos entre ellos o simplemente distancias entre dos puntos del municipio?

Las respuestas a estas y otras preguntas están relacionadas a la obtención de información acerca de los diferentes objetos dentro de una misma capa temática y dependerá de los atributos que se le asocien a dichos objetos.

En el segundo grupo (2<sup>do</sup>) de funciones se agrupan aquellas que son producto de operaciones dentro de la misma capa temática o entre diferentes capas y están relacionadas con funciones de mayor grado de complejidad. Este grupo de operaciones

de análisis definen funciones que pueden ser agrupadas en:

- Búsqueda/recuperación de objetos en una o varias capas temáticas de manera selectiva (ya sea por atributos intrínsecos de los objetos presentes en las capas o por el planteamiento de condiciones de selección).
- Superposiciones de diferentes tipos (estructuras de bases de datos espaciales rasters o vectoriales, superposiciones o cruzamientos de tablas, etc.)
- Cálculo de áreas, perímetros, longitudes de segmentos, distancias y en general operaciones que se realizan con objetos geográficos.
- Modificación de la estructura de la base de datos.

Este grupo de funciones será capaz de dar respuesta a interrogantes como:

¿Qué asentamientos en la región poseen determinado(s) tipo(s) de servicio(s)? ¿Qué Consejos Populares poseen determinados tipos de servicios o poseen determinados valores de población (dispersa, concentrada, rural o urbana)? ¿Qué asentamientos pertenecen a determinado Consejo Popular? ¿Mediante que vías de comunicación se puede tener acceso a determinado lugar del municipio?

También se podrá dar solución a necesidades planteadas por los usuarios, por ejemplo:

- Cálculo de indicadores básicos para la caracterización del Sistema de Asentamientos en el área de estudio.
- Capacidad de modificación de la estructura de la base de datos para el almacenamiento de información calculada a partir de la existente en el sistema.
- Realización de cartografía temática con la información contenida en el sistema o con la generada a partir de esta, para la representación de los resultados finales o la realización de análisis temáticos.

El grado de satisfacción en la respuesta a las interrogantes antes planteadas esta muy asociado al software seleccionado y a su orientación (raster o vectorial) siendo los más adecuados los que combinen ambas estructuras de datos en su operación. También resulta importante la posibilidad que brinden de interacción con programas gestores de bases de datos, paquetes de análisis estadísticos y posibilidades de importación/exportación, no solo de información, sino de productos finales e intermedios.

Algunas experiencias preliminares desarrolladas en territorios de la provincia La Habana avalan favorablemente el uso de los SIG con los fines anteriormente expuestos (Oliveros, A., 1999) aunque, sin duda, estos estudios deben ser profundizados, extendiendo su aplicación a otros territorios e incorporando información complementaria. De la misma manera es posible, en estadíos más avanzados de la implementación del SIG, la personalización de aplicaciones y la creación de rutinas de cálculo que favorezcan la interacción con la información y la obtención de resultados finales o parciales relacionados con el tema.

### **Consideraciones finales**

A manera de consideraciones finales pudiéramos mencionar que mediante la utilización de los SIG es posible dotar a las instituciones de planificación, investigación y administrativas de una potente y eficiente herramienta para la planificación y manejo del territorio en los estudios de hábitat en el espacio rural así como en temas de disponibilidad y acceso a servicios.

El aspecto más importante para la generación de una aplicación SIG orientada al estudio de la estructura espacial de los asentamientos poblacionales esta determinada por un buen diseño del SIG desde etapas tempranas de su concepción, haciendo especial énfasis en la determinación de las escalas espaciales de trabajo y las entidades espaciales de soporte, unido a la definición de las funciones del SIG y las estructuras y contenido de las estructuras de datos.

Los indicadores seleccionados así como la información relacionada con estos, estructurada de la forma propuesta, pueden constituir la información básica para el estudio de la estructura espacial de los asentamientos poblacionales en áreas rurales y al mismo tiempo soportan, de manera óptima, la generación de la aplicación SIG para responder a este propósito. Independientemente de esto, existe la posibilidad de utilizar información de otro tipo que pudiera complementar de manera importante esta información básica, por ejemplo, estructura del empleo, estructura y tenencia de la tierra, recursos naturales e información referida a las actividades económicas en general.

En este sentido los SIG poseen una gran efectividad para gestionar la información antes mencionada independientemente de su volumen y variedad, no solo por las herramientas nativas que ellos poseen (en dependencia del software utilizado) sino también por la posibilidad de interacción con plataformas o programas externos que complementan sus potencialidades analíticas y de captación y representación de la información.

## Bibliografía

1. Ballesteros, A. "La Geografía de la Población, del enfoque regional al pluralismo epistemológico". En teoría y Practica de la Geografía. 1989. España.
2. Bielza de Org., V. "La Población y su distribución espacial" en Geografía General. Editorial Taurus. 1987. Pp 25-77.
3. Bosque, J. "Organización territorial de la población de la Comunidad Autónoma de Madrid". (Informe).Comunidad de Madrid, Consejería Económica. Madrid, España, 1995. 125 páginas.
4. Cardoso, E. et Nidriche, C. "Temporalités et spatialités urbaines dans les pratiques d'analyse et de projet utilisant la simulation numérique des Systèmes d'Informations Géographiques". Journées de PIREVS “ Les Temps de l'Environnement”. Université de Toulouse-Le Mirail, Centre National de la Recherche Scientifique et Centre de Promotion de la Recherche Scientifique. Toulouse, France, 1997. Tomo II.
5. Carrera, M del C., Del Canto, C. y otros. “Trabajos Prácticos de Geografía Humana.” Edit Síntesis, Madrid, 1988. Pp 440.
6. Clarke, J. "Geografía, Demografía y Población". En revista Estudios Geográficos. Tomo XLVI N°. 178-179, Febrero-Mayo. 1985. España.
7. Gautier, D. Et Lardon, S. "Recherche d'entités spatio-temporelles pour modéliser les dynamiques de mise en valeur de l'espace rural". Journées de PIREVS “ Les Temps de l'Environnement”, Université de Toulouse-Le Mirail, Centre National de la Recherche Scientifique et Centre de Promotion de la Recherche Scientifique. Toulouse, France, 1997. Tomo II. Pp 125.
8. González Hernández, Ileana. "La estructura del asentamiento como base para la planificación de los Sistemas de Servicios Socio-culturales. Estudio de caso provincia Sancti Spíritus". Trabajo de Diploma. Inédito. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana, Cuba, 1989. 48 pp.
9. Huxhold W. & A. Levinsohn., Managing Geographic Information Systems Projects. Oxford University Press, New York, 1995, 247 pp.
10. Josselin, D. "Quelques pistes pour appréhender l'emprise agricole dans sa dimension apatio-temporelle". Journées de PIREVS “ Les Temps de l'Environnement”, Université de Toulouse-Le Mirail, Centre National de la Recherche Scientifique et Centre de Promotion de la Recherche Scientifique. Toulouse, France, 1997. Tomo II. Pp 491.

11. Oliveros, A. "Los SIG en el estudio de la estructura espacial de los asentamientos poblacionales en áreas rurales", Tesis en opción al grado científico de Master en Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial. Inédito. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana, Cuba, 1999. 80 pp.
12. Peuquet, D. And Marble, D. F. "Introductory readings in Geographic Information Systems". Edit. Taylor and Francis, London-New York-Philadelphia., 1990. Pp 319.